

hamarabb az első tavaszi nap? Melyik területnek van több esője? Milyen különbséget okoz ez a növényzetben? Ki tudná ismertetni Erdély természetes növényzetét a táblai vázlaton? (Az 1. és 2. ábra alapján következtetve. 3. ábra.) Beszélgezzünk E. vízrajzáról. Mire használja az ember a folyóvizet? Láttatok-e tutajokat a Maroson? Melyik két folyó kapcsolja össze Erdélyt az Alfölddel? Ez a kapcsolat jelentős, azt jelenti, hogy Erdély soha sem szakadhat el tőlünk valójában. A Maros hajjai Erdély üzenetét hozzák s az ezeréves ország területi, vízrajzi egységéről beszélnek nekünk.

Figyeljük meg képeken azt, amit ma tanultunk.

Vetítés. 1. Csapadéktérkép. 2. A nagyobb esőmennyiség sok erdőt fejleszt. (Egy-két erdős kép.) 3. A Révi szoros. A Sebes-Körös. Meredek sziklafalak (mészkő). Látszik bennük a barlang. Vizes és zuhog le rajta. A háttérben sötétlik az alagút. 4. A Szamos Kolozsvár felett. Itt már szélesebb a völgy, ezért kanyarog. Köröskörül a Gyalui Havasok előőrsei láthatók. 5. Vöröstoronyi szoros. Az Olt áttörése. 6. Szurdok. Szűk völgyelés, csak éppen a Zsil és az országút részére van hely. 7. Medve-tó. A Nap melegíti fel. Tutajok is láthatók rajta. A szélén látunk egy fürdőházat. 8. A Gyilkos-tóban láthatók még a régi fák kimeredő csontjai. 9. A Szt. Anna-tó gyönyörű kráter-mélyedésének oldalát hatalmas fenyvesek borítják.

Kendoff Károly

a földrajz szakvezető tanára.

3. Mennyiségtan

A kúp ismertetése a polgári fiúiskola II. osztályában

(Három (I–III.) egymás után következő tanórában)

Az anyag teljes vázlata.

I. óra. A) *Élménynyújtás.* Hol láttunk a szegedi épületek kúpalakú formákat. B) *A probléma felvetése.* Megvizsgáljuk az életből vett példák alapján, mint diszító-, mint célszerűségi- és mint természeti-formát. C) *A probléma megfejtése.* a) Kiosztok minden tanulónak egy-egy 2,5 cm sugarú és 6,5 cm alkotójú papírkúpot; b) a kúp genetikai előállítása és ezzel kapcsolatban a test leírása; c) hálószerkesztés és hálószerkesztési feladatok. D) *Az I. egység összefoglalása,* házi feladat.

II. óra. A probléma további taglalása. A házi feladat számolkérése; b) a henger és kúp, majd a négyzetes gúla és kúp összehasonlítása; c) a kúp síkmetszetei; d) ábrázolásának módja; e) a felszín megállapítása; f) felszínszámítások mérések és

problémák alapján; g) a II. egység összefoglalása, házi feladat.

III. óra. A probléma további taglalása. a) a házi feladat számonkérése; b) a kúp köbtartalma; c) igazoló és mérő eljárások; d) térfogatszámítások a tanulók mérései és egyéb feladatok alapján; e) a III. egység összefoglalása, házi feladat.

A tárgyalás áttekintése módszeres megjegyzések alapján. (Az I. óra anyagát most, a II.,—III. óra anyagát a jövő számban közöljük.)

A tanítás I. egységének menete.

A) *Élménynyújtás.* A mult tanórán felhívtam a figyelmezteteket arra, hogy iskolai utatokban figyeljete meg egyes szegedi épületeken kúpalakú formákat. Most szeretném, ha megfigyeléseitekről beszámolnátok.

Talán kezdjük először a Belvárosban. A tanulók közül többen beszélni kívánnak. A Fogadalmi templomon láttunk kúpalakokat. Hol? A templom homlokzatán, a két hatalmas torony mellett, annak jobb és bal oldalán két szabályos kisebb kúpalakot. Egyik tanuló elmondja, hogy a templom északi oldalán az aránylag nem magasfalú sekrestye felett is szép kúpalakú tetőzet van. Egy másik tanuló megjegyzi, hogy távolról a templom hatalmas kupolájának tetőzete is kúpalakúnak látszik. Megállapítjuk, hogy igaza van, egyben tisztázzuk, hogy a kupola tetőzete a közbeiktatott bordázattal valóságban tizenhatoldalú gúla. Megolvasta-e már valaki ennek a gúlának az oldallapjait? Nem. Itt rávezetem a tanulókat, hogy az oldallapok megoldása legkönnyebben úgy történhet, ha megfigyeljük, hogy minden második oldallapon fent egy-egy szelelőnyílás van és nyolc ilyen nyílást már könnyen számbavehetünk. Valaki azt is állítja, hogy távolról a templom délnyugati sarka mellett álló u.n. csonkatorony tetőzete is kúpalakú. Nem úgy van, mert figyelmes szemmel már nagyobb távolságról is megállapíthatjuk, hogy a csonkatorony tetőzete egy nyolcoldalú oszlopos építményre simuló nyolcoldalú gúla.

Most jó alkalom nyílik arra, hogy a Fogadalmi templomról, mint hazánk eme hatalmas építészeti alkotásáról néhány szót szóljunk. Megkérdezem, mit tudnak róla mondani a tanulók. Két hatalmas tornya 93 m. magas. (Vannak kik 90-et, mások 95-öt mondanak.) Mit figyelhetünk meg a homlokzatán. Szűz Máriának, Magyarország Nagyasszonyának gyönyörű márvány szobrát. A tizenkét apostol mozaik-képeit. A bejáratnál jobbra szt. Gellértnek, balra Kapisztrán Jánosnak a szobrát. Itt szólunk még a templom hajójában lévő márványból formált remek szt. Gellért-oltárról, majd a szegedi Nemzeti Emlécsarnokban lévő Hunyadi János szoborról, melynek egyik mellékalakja Kapisztrán János. Mit tudunk még a templomról. Hatalmas, nagy, belől remek freskókkal festett, 6000 ember fér

el benne. Világhírű orgonája van. Ez nagyságra harmadik Európában. Az orgonának 1200 sípja van. A magyar teremtő elme alkotása ez, mert azt Angster József pécsi híres orgonagyáros cég építette. Már több orgonahangverseny volt benne, külföldi jeles művészek is lejötték Szegedre, hogy az orgonán játszhasanak. A versenyeket a rádió is közvetítette. Miért hívják Fogadalmi templomnak? Az 1879-iki romboló árvíz emlékére Szeged város fogadalmaképpen építették. Az építést 1913-ban kezdték meg, a világháború alatt az építés abban maradt; 1929-ben fejezték be és 1931. évi október hó végén volt a templom ünnepélyes felavatása. Ott voltak-e? A gyönyörű templomot Schulek Frigyes és Foerk Ernő magyar műépítészek tervezték. Világhírű orgonáját gróf Klebelsberg Kunónak, Szeged város nagy újjáépítőjének lelkesedése hozta létre. Mi szegediek büszkék vagyunk az építészet e nagyszerű alkotására. Szeged e temploma méltó a város vallásos hitéletének kifejezésére.

Most tovább megyünk. Ki figyelt meg még Szegeden kúpalakú épületbefejezéseket. Szóljanak az ujszegediek. Egyik tanuló elmondja, hogy az ujszegedi ref. templomnak is kúpalakú díszítése van. A kupa egy északkeleti sarkon hengeres bástyafalon nyugszik. Jól megnézted-e a kúpot? Nem teljesen szabályos, az alsó része kiszélesedik. Vázold fel a táblán, amilyennek láttad. Más ujszegedi tanulók is jelentkeznak. Ők néhány villán és kerti lugáson láttak kúpalakú tetőbefejezéseket. Valaki azt mondja, hogy távolról az ujszegedi róm. kat. templom tornya is kúpalakú. Nincs igaza, mert főleg napsütéses időben már jó távolról is megállapíthatjuk, hogy annak szép magas tornya tulajdonképpen nyolcoldalú gúla. Több kisebb torony is van rajta. Ki volt a templomban? Mit mond a templom belső falán elhelyezett emléktábla? Kiknek a jótékonyágából épült? Édesapám mondta, hogy ő ott volt a felszentelésén, kb. 25 évvel ezelőtt történt az. (1909.)

Tovább haladunk. Tanulók jelentkeznak, hogy a belvárosi ref. templomnak is kúpalakú tornya van. Megállapítjuk, hogy ez valóban szép torony, mely a templom bejáratának jobb oldalán délkeleti irányban egy hengeralakú bástyafal tetején formálódik. A templom a városnak egyik legszebb művészi épülete, mely Szeged ujjáépítésekor, mintegy ötven évvel ezelőtt (1882–83) épült. Tervezője Schulek Frigyes műépítész, hazánkfia volt. Akik benne jártak észrevehették, hogy lóherelevélalakú alaprajza van.

Most egy rókusvárosrészi tanuló megjegyzi, hogy a tűzoltótorony tetőzetén is kúpalakú díszítés van. Más tanulók nem adnak neki igazat. Megállapítjuk, hogy a tűzoltótorony menőállomásfeletti részének dísztetőzete két egymás fölé helyezett csonkakúpalakot mutat. Nem csúcsban végződnek.

B) *A probléma felvetése.* Látom, hogy ügyes fiúk vagytok. Megfigyeléseitek elég alaposak voltak. Milyen jó volt a város épületeiről beszélgetnünk. Megtudtatok egyet-mást, olyant is, amire eddig még nem gondoltatok.

A mai órán a kúpalakú testekről fogunk beszélgetni. Megnézzük ezeket a testeket közelebbről is. Rajzolni, számolni is fogunk róluk. Megtanuljuk a kúpalakú testek előállításí módját is. De előbb beszélgessünk még egy kicsit a kúpról. Hisz az épületeken kívül bizonyára más tárgyakon is láttatok kúpalakokat. A tanulók jelentkeznek, beszélgetni kezdenek. A beszélgetés során a tárgyalást úgy vezetem, hogy a kúpformákat három csoportba foglalom.

1. *Díszítő formák:* főleg a toronycsúcsok, ilyenek még a plakátoszlopok (transzformátor-házak) csúcsvégződéseí, a kerítések vasoszlopainak hegyeí, a sisakcsúcsok, a bútorok csúcsvégű díszei stb. Díszítő formák, mert a hengeres (ritkábban oszlopös) tárgyaknak szép befejezését adják. A szemünk szépnek találja, ha egy test felfelé egyenletesen mindig keskenyedík és csúcsban végződik. Ezáltal az egész test karcsúbbá lesz. A műkertészek némely fákat is ily alakra nyírnak: (Thuja bokrok a Széchenyi-téren, a Dugonics-téren, a Stefánia-sétányon. A Széchenyi-tér fenyőí is némileg kúpalakot mutatnak.)

2. A beszélgetés további során sorra vesszük a kúpalakú *célszerűségí formákat.* Ilyenek: a cserkészsátor, a körhinták és cirkuszok ponyvázata, a kerti lúgasok tetőzete. Könnyen folyík le róluk a víz, a hó is könnyen és gyorsan csúszik le róluk. Ilyen kúpalakú célszerűségí formák továbbá: a tölcserék, a papírzacskós. Ezek üreges testek, könnyű a beléjük való töltés, könnyelmös és gyors a belőlük való kitöltés. A tük, szegek, fúrók, nyílak, a körzők hegyeí, a cövekek egyik vége szintén mind kúpalakúak. Ezek is célszerűségí formák, a hegyes kúpforma könnyen behatol az anyagba.

3. Végül a kúp, mint *természeti forma* is gyakori. A tanulók ilyen példákat is könnyen mondanak. A rózsa töviseí, a kőkény tuskéí, a sárgarépa, általában az orsóalakú gyökek; a villámhárítók csúcsaí (belőlük a villamosság könnyen sugárzik ki); a tűzoltó- és kertifecskendők csőveinek csúcsvégződéseí (a víz az összeszűkülés és nyomás folytán erős sugárban tör elő). Ilyenek továbbá: a hangtölcser (a hanghullámok egyenletesen mindenfelé szétterjedhetnek); kúpalakúak a vulkánikus hegyek stb. (Nevezzük meg a hazai vulkánikus eredetű hegyeket.) Mídon így a kúpot, mint díszítő-, célszerűségí- és természetí-formát letárgyaltuk, kiemelem, hogy a természetben és körülöttünk a kúp mily sok változatban fordul elő. Nem véletlen az, hogy a testek egy része kúpalakot formál. Érdemes tehát a kúppal részletesen foglalkoznunk.

C) A probléma tárgyalása.

a) *Kiosztok minden tanulónak* (de legalább is 2—2 szomszédos tanulónak) egy teszem 2,5 cm. sugarú és 6,5 cm alkotójú papírkúpot. (Ilyen méretek mellett a kúp magassága pontosan 6 cm.) (Az intézetnek van ilyen gyűjteménye, a sok cífrán elkészített test helyett ilyen testekre kell berendezkednünk. Legjobb azokat rajzpapírból előállítani. Előállításuk nem kerül pénzbe; a tanulókat nem terheljük nagyon velük. Az előző évi II. osztályosok készítették ezeket a szertár részére, azokat összegyűjtöttük és megőriztük. Minden jellegzetes és tárgyalandó testből van ilyen gyűjteményünk, tehát a hengerből is, melynek méretei $r=2,5$ cm. $m=6$ cm. A kúp és henger köbtartalmának későbbi összehasonlításánál lesz szükségünk ilyen méretű hengerekre is.)

b) A kiosztás után felteszem a kérdést. *Hogyan lehet a kúpot származtatni.* Talán, ha visszagondoltuk a hengerről tanultakra, könnyen útba is indulhatunk.

1. Itt bemutatok egy készüléket. (1. ábra.) A mult tanévben néhány II. osztályos tanuló készítette ezeket. Most minden 6—8 tanulóból álló csoportnak odaadok egy ilyen készüléket. (A készüléken egy kb. 7,5 cm sugarú csiszolt köralakú deszkalap középpontjában egy cca 18 cm. magas, hengeres rudacska van beerősítve — a kúp magassága; annak felső tompán kihegyezett végére egy másik 19,5 cm hosszú — a kúp alkotója — s felső részén belül kimélyedéssel ellátott pálcikát helyezünk úgy, hogy annak alsó hegyesebb vége pontosan a körlap kerületének szélével párhuzamosan elhúzódo köralakú mélyedésben szabadon mozoghasson.) A pálcika körülforogatásával kúpot formálunk. (A csoportok is ezt teszik.) A szemlélet értelmeztetése. Ha egy egyenes valamely kör kerületén akként mozog végig, hogy állandóan egy a kör területén kívül fekvő szilárd (fix) ponton megy keresztül, akkor az egyenes által leírt felületet kúpfelületnek, a felület által körülzárt tért kórkúpos térnek nevezzük. A kórkúpos tér az alapkörrel együtt kúpot képez. (Formálatok a levegőben függőóonnal kúpot.) Most lerajzoljuk a táblára (a tanulók pedig a füzetekbe), az így leszámaztatott test látszati képét. (2. ábra.) Egyszerű látszati rajzot adunk. A tanulók a hengernél már tanulták, hogy a kört ellipszisnek rajzoljuk. Miért? Azt is tudják, hogy ellipszist elég pontossággal egy romboid segítségével hogy rajzolunk. (A kúp másféle axonometrikus rajzolására ezen a fokon nincs semmi szükségünk. Az erre fordított idő nem hozza meg a várt eredményt. Mint a többi testeknél, úgy itt is, a később tárgyalandó módon, a kúpnak más ábrázolását tartjuk fontosnak.) A táblai rajzon a két határalkotót, a magasságot, a sugarat más-más színű krétával kiemeljük. Tulajdonképpen a bemutatott modellünket rajzoltuk le. A tanulók a rajzon ismerjék fel, melyik volt a kör sugara,

a mozgó pálcika, a függőleges pálcika. Majd a mozgó modellt szemléljük. Ezen hol a kúp hegye, hol az alapkör, hol annak sugara, hol a két határalkotó, mi mutatja a csúcsnak az alaptól való távolságát. Majd lehozzuk, hogy az alkotók halmaza a palástot határozza meg. Ezek után leírjuk és definiáljuk a kúpot: csúcs, palást, alapkör, sugár, magasság (egyben tengely), alkotók (oldalvonalak). Van-e a kúpnak éle? Hány? (A hengernek hány éle volt.) Mutassák meg ezeket a részeket a tanulók a kezükbe adott kúpokon is, majd vegyék kezeikbe a ceruzájukat. A palást egy pontján át hány irányban rajzolhatunk egyenest. Próbálgassák. Csak egy irányban, melyek, mint alkotók mind a kúp csúcán mennek át. Jön a definíció: Kúpnak nevezzük azt a testet, melyet egy csúcsba végződő görbe felület (palást) és egy körlap (alap) határol. A paláston csak egy irányban húzhatunk egyenest. Ezek az alkotók, melyek mind a csúcson mennek át. Egy tanuló a kezébe adott fekete fakúpon húzzon néhány alkotót. Most szóljunk az egyenes és ferde kúpról. Alkotók egyenlők, alkotók nem egyenlők. Tengely merőleges az alapra, tengely ferdén áll az alapra. Magasság a tengellyel egybeesik. Magasság kisebb, mint a tengely. Ezt a két típust u. m. élvázban demonstráljuk. (3. ábra.) Ilyen vázakat is a tanulók, az előző évi II. osztályosok készítettek. (Néhány darabot átadok a 6—8-as tanuló csoportnak.) A modelleken az alkotókat, mintegy 8 fehér vagy színes cérnaszál, az alapkört egy szilárd falap, vagy lemezpapír, a tengelyt és magasságot szilárd színes fapálcikák helyettesítik. (Nagyon áttekinthetők, hogy úgymondjuk, átlátszók ezek a testek.) Rajtuk piros papírszeletecskével egy magassághoz és egy alkotóhoz tartozó sugár még külön is meg van jelölve. A kúp jellegzetes derékszögű háromszöge ez, melyre a táblai rajzzal együtt itt nyomatékosan felhívom a figyelmet. A kúp hálószerkesztésénél, felület és térfogat számításánál mindig ebből a derékszögű háromszögből kell kiindulnunk.

2. A kúpot más módon is származtatjuk. (Gondoljunk a gúlánál tanultakra.) Itt kiosztom a 6—8-as tanulócsoporthoz részére a múlt évi II. oszt. tanulók által készített ezt demonstráló modelleket (4. ábra.) Egy fatalpazat közepére erősített 6—8 cm magas hegyesvégű tengelyre (vastagabb kötötű) $1\frac{1}{2}$ mm-enként folyton kisebbedő sugárral középvastag lemezpapírból kivágott köröket középpontjaikban átszúrva egymásra fektetjük. A kúpot itt, mint a kör mozgásformáját származtattuk. A folyton kisebbedő körök végül egy ponttá zsugorodnak össze s kúpot formálnak. Egy felfelé szélesedő kúpalakú talpas pohárba színes folyadékot öntök. Az egymásra rakódó vízrétegek fordított fekvésben szintén ezt a mozgásformát mutatják.

3. Majd bemutatom a kúp 3-ik keletkezési formáját. Előveszem a brúgót. (5. ábra.) (Vagy ehelyett a 6. ábrában feltüntetett készüléket is használhatjuk.) A tanulók jól ismerik

már, mert a hengert is ezzel a készülékkel származtatták. Kezébe adom egy tanulónak, hogy forgassa meg. Megá lapíthatjuk, hogy itt egyik befogója körül egy derékszögű háromszöget forgattunk körül. (Ezt a derékszögű háromszöget szabadkézzel a táblára és a füzetbe is lerajzoljuk; nem más ez, mint a kúp tengelymetszetének a fele. A tengelymetszetet fakúpon mutatom be.) Rajzolás. Megállapíthatjuk, hogy a körülforgásnál az egyik befogó az alapkör sugarát, az átfogó az alkotókat, a másik befogó bármely helyzetben a szilárd magasságot (tengelyt) mutatta. Az alkotók halmaza a kúp palástját formálta ki. A szilárd befogó egyik vége a kúp alapkörének középpontját, másik vége a kúpcsúcsot adta. Ez a két pont a forgás minden helyzetében fix volt. A tanulók kezeikbe veszik derékszögű faháromszög vonalzóikat és azt előbb az egyik, azután a másik befogó körül szintén körülforgatják. Leírják a szemléletek eredményeit. A két eredményt összehasonlítják.

c) *A kúp hálójának megszerkesztése.* Az óra elején minden tanulónak egy $r = 2.5$ cm és $h = 6.5$ cm-es papírkúpot osztottam ki. Két tanuló ül egymás mellett. Most a baloldalon ülő tanulók kúpjaikat az adott útásítás alapján szétbontják. A jobb oldalon ülő tanulók figyelik ezt a munkát. (A jobb oldalon ülő tanulók kúpjaikat a köbtartalom számításánál használják fel, ekkor majd a baloldaliak figyelnek.) Megállapítjuk, hogy a kúp síkba fejtethető. Feladat. Ugyanezt a kúpot odahaza el kell majd készítenünk. Ezért meg kell szerkesztenünk a kúp hálózátát. Hány részből áll. Tehát a körrel és körcíkkel egybevágó idomokat kell papírra rajzolnunk s a felrajzolt idomokat ollóval kivágnunk. A palástnak, valamint a palást és alapkörnek az összeragasztására, mint a hengernél még fülecskéket (karc) is kell hagynunk. Milyen adatot kell ismernünk az alapkör meg-rajzolására. Mérétek le. ($r = 2.5$ cm.) Hogyan szerkesztjük meg a palástot. A palást körcík, alakja hasonlít egy egyenlőszárú háromszöghöz. Itt figyelmeztetem a tanulókat, hogy a palást alapja az alkotó hosszával, mint sugárral rajzolt körvonalnak a része. Mivel az alkotó hosszát ismerjük, a palást megszerkesztéséhez (mint az egyenlőszárú háromszögnél) a körív hosszát kell ismernünk.

Milyen hosszú a körcík alapja. Megtudjuk-e mérni? Nem. De kitudjuk számítani. Hogyan? Milyen hosszú a körcík sugara? Mint a kúp alkotója. Mérjük meg. ($h = 6.5$ cm.) Most jön a szerkesztés. Az alapkörhöz érintő kör szerkesztése. Hogyan? (Feltétlenül szükséges az, hogy az alapkört és a palástot érintő helyzetbe rajzoljuk egymás mellé.) Hogy mérjük rá az alapkör területét a palást körívére. Jó lesz úgy, hogy a félkör hosszút az érintésponttól jobbra-balra felmérjük. Miért nem? Rajzoljuk. Azért az alapkör területének hosszát ($5 \times 3.14 = 15.7$ cm.) cm-enként mérjük fel. Így nem hibázhatunk? Sokat? A kúp hálózata csak megközelítő pontossággal szerkeszthető meg. A

gyakorlatban ez a pontosság teljesen elegendő. A karcra is számítunk 1 cm-t, tehát 16.7 cm-t mérünk fel. Így a palást jobban összeragasztható. Megrajzoljuk a szokott cakkozással az alapkör ragasztó részezekéit is. A tanulók a hálót füzeteikbe rajzolják le. Otthon keményebb rajzpapírra készítik el azt s a kúpot összeragasztva a következő órán beszoigáltatják. (Ezeket a tetteket elhelyezzük a szertárba, hogy a jövő évi tanításnál azokat felhasználhassuk.) A háló szerkesztés módját elmondatom s megállapítjuk, hogy annak megszerkesztéséhez a kúp melyik adataira van szükségünk. Majd feladom a következő hálókészítési feladatokat. Egy $r = 6$ cm és $m = 8$ cm méretű kúp hálóját kell megszerkesztenünk. Hogy csináljuk ezt. Megbeszélés. A kúp magassága nincs rajta a kúpon. A palást megszerkesztéséhez az alkokót kell megkeresnünk. Hogyan. Vázolom. (A tanulók az I. osztályban már látták a derékszögű háromszög ilyen megszerkesztését.) A szerkesztést a tanulók otthon végzik el. Még egy hálószerkesztési problémát is felemlítek. Adat $m = 12$ cm, $h = 13$ cm. Megszerkesztendő a kúp hálója. Megbeszélés. Nem ismerem a sugarat. A jellegzetes derékszögű háromszög azonban (mint a kúp keletkezésénél már kiemelve szemléltettem) az m és h -ből megszerkeszthető és a sugár lemérhető. A tanulók otthon csak a sugarat keressék meg.

Majd felhívom a tanulók figyelmét arra, hogy az osztály harmadrésze rajzpapírból egy 8 cm sugarú félkört, a másik csoport egy ugyanolyan sugarú negyedkört, harmadik csoport pedig egy 120° -os körcikket vágjon ki. A jövő órán a tanulást ezekkel az idomokkal kezdjük. (T. i. ezekből kúpotat formálunk.)

d) *A tanítás áttekintése.* 1. A kúp, mint díszítő-, célszerűségi- és természeti forma. 2. A kúp származtatásának három módja. 3. A kúp leírása. 4. Hálójának szerkesztése.

(A kúpra vonatkozó II. és III. didaktikai egységet a jövő számban közöljük.)

Kratofil Dezső

igazgató

a mennyiségtan szakvezető tanára.

4. Természetráaj

A FÜRGE GYÍK

Szemléltető eszközök: gyík a terráriumban, gyíktüdő készítményen vagy előre felboncolt példányon, képek, rajzok. Tankönyv: Dr. Greguss Pál

I. Előkészítés.

1. *Érdeklődés- és hangulatkeltség* az első tavaszi kirándulás élményeivel kapcsolatban.

Egy tanuló felolvassa a naplóba bejegyzett megfigyeléseit.